This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
1 .D81 1881 STOR
r die ubung : Rede, gehalten zur fe
24503309937

ÜBER DIE ÜBUNG.

REDE

GEHALTEN ZUR FEIER DES STIFTUNGSTAGES DER MILITAIR ÄRZTLICHEN BILDUNGS-ANSTALTEN

AM 2. AUGUST 1881

VON

EMIL DU BOIS-REYMOND.

C'EST EN FORGEANT QU'ON DEVIENT FORGERON

BERLIN 1881.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.
N.W. Unter den Linden 68.

F301
D81
1881

LANE

MEDICAL LIBRARY

LEVI COOPER LANE FUND

ÜBER DIE ÜBUNG.

REDE,

GEHALTEN

ZUR FEIER DES STIFTUNGSTAGES DER MILITÄR-ÄRZTLICHEN BILDUNGS-ANSTALTEN

AM

2. AUGUST 1881

VON

EMIL DU BOIS-REYMOND.

C'EST EN FORGEANT QU'ON DEVIENT FORGERON.

BERLIN 1881.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

68 UNTER DEN LINDEN.

B

F301
D81
1881

INHALT.

Seite

Einleitung 5
Muthmaassliche Bedeutung der Uebung für die Phylogenie 6
Uebung der Muskeln 8
Mikroskopische und chemische Beschaffenheit geübter Muskeln . . . 10
Uebung der glatten Muskeln 14
Uebung des Horngewebes 15
Uebung der Bindesubstanzen 17
Uebung der Drüsen 18
Uebung im Ertragen von Giften 19
Uebung des Nervensystems. Leibesübungen sind nicht bloss Muskel- sondern auch Nervengymnastik 20
Uebung in Hemmung von Mitbewegung und Mitabsonderung sich äussernd 22
Uebung der Sinne ein Theil der Leibesübungen 24
Alle Kunstfertigkeiten beruhen auf Uebung von Ganglienzellen . . . 24
Uebung der Sinne für sich 26
Uebung des Zeitsinnes 27
Uebung des inneren Sinnes, insbesondere des Gedächtnisses 28
Uebung geistiger Thätigkeit 29
Unterschied zwischen Hirnübung und Uebung der Muskeln und anderer Gewebe 30
Gleichnisse zur Versinnlichung der Hirnmechanik bei der Uebung . . 31
Gründe wider Verwerthung der Uebung in der Phylogenie 32
Gründe dafür 35
Aber neben Uebung ist natürliche Zuchtwahl nicht zu entbehren . . 37
Kritik von Hering's Identificirung von Vererbung und Gedächtniss . 38
Schwierigkeit die Vererbung erworbener Eigenschaften zu begreifen . 40
Praktische Folgen aus der Lehre von der Uebung 42
Das Deutsche Turnen 42
Das Schwedische Turnen 43
Der Englische Sport 43
Vorzüge des Deutschen Turnens 44
Fechner's Gesetze der Uebung 47
Schlusswort 48
Anmerkungen 49

9339

Meine Herren,

Wenn auch das Ansehen der Römer als eines Culturvolkes neuerlich etwas sank, stets wird ihr Heerwesen ungetheilte Bewunderung erwecken. Die Hellenen nannten ihr Heer nach dem Feldlager, die Makedonier nach der Aufstellung. Den Neulateinern ist Heer bewaffnete Macht, den Deutschen fiel am Heer, wie es scheint, die Vereinigung der Krieger zu gemeinsamem Zug in's Auge. Die Römer dagegen nannten, wie schon GIBBON bemerkt, ihr Heer nach der Uebung[1]. Das griechische Gymnasium erstrebte vor Allem harmonische Ausbildung des Einzelnen ohne bestimmten praktischen Zweck; unablässiges methodisches Drillen der Mannschaft, ein Marsfeld, sind schon deshalb wesentlich römische Einrichtungen, weil Krieg der natürliche Zustand des römischen Gemeinwesens war.

Von Barbarenmassen über den Haufen gerannt, verschwanden für ein Jahrtausend geregelte Heere von der Weltbühne, und die grössten Streitfragen der Menschheit, Christenthum oder Islâm, wurden, wie einst vor Ilios der Zank einiger Clans um ein schönes Weib, durch abenteuerlichen Einzelkampf entschieden. Mit dem Erwachen antiker Cultur an der Schwelle der Neuzeit trat die Truppenübung wieder in ihr Recht. Heute zweifelt Niemand, dass unter einigermaassen gleichen Umständen das besser geschulte

Heer siegt. Schwerlich aber gebührte je einem Heere mehr als dem preussisch-deutschen der Name *Exercitus*. Vor einer Versammlung von Aerzten dieses Heeres ist es daher vielleicht nicht unangemessen, einmal die Uebung selber physiologisch etwas genauer zu betrachten. Nicht nur kann sich dabei die eine oder andere nützliche Regel ergeben, sondern dieser Gegenstand verdient auch überhaupt einen Platz auf der Tagesordnung der Wissenschaft.

Muthmaassliche Bedeutung der Uebung für die Phylogenie.

Knabenhafte Ausschreitungen haben in weiten Kreisen die DARWIN'sche Lehre so in Verruf gebracht, dass ich nicht ohne Bedenken mich hier auf deren Standpunkt stelle. Und doch, gleichviel welcher Weltanschauung man huldige, der Wissenschaft, welche die Welt begreifen will, wird man nicht verwehren, zunächst sich die Welt begreiflich vorzustellen; da sie, nach Hrn. HELMHOLTZ' einleuchtender Bemerkung, von dieser Voraussetzung ausgehen muss, soll nicht ihr Beginnen sich von vorn herein widersprechen[2]. Nur mechanisches Begreifen ist Wissenschaft; wo Supernaturalismus sich einmischt, hört Wissenschaft auf. Wie also der Jurist das Recht findet, unbekümmert um Billigkeit und mildernde Umstände, so denkt der Naturforscher mechanisch, unbekümmert um alterheilige Ueberzeugungen, über die seine Schlüsse fortschreiten; diese Schlüsse mit jenen Ueberzeugungen zu versöhnen, ist nicht seines Amtes.

Aber noch mehr. Die CUVIER'sche Lehre von den wiederholten Schöpfungen, welche wiederholten Kataklysmen unterlagen, verlor jede Berechtigung, seit LYELL zeigte,

Taylor Bros.

dass die Geologie ohne allgemeine Kataklysmen auskommt, und DARWIN hinzufügte, dass Species sich umwandeln. Nun konnte man der schaffenden Allmacht vernünftigerweise nur noch die Action zuschreiben, in die vorher unbelebte Natur einen ersten Lebenskeim geworfen zu haben. Ist es dann aber nicht einfacher und jener Allmacht würdiger, sich zu denken, dass sie sogleich die Materie mit dem Vermögen schuf, unter bestimmten Verhältnissen, ohne neue Beihülfe, Lebendiges aus sich entstehen zu lassen?

Dies war LEIBNIZ' Auffassung, womit gesagt ist, dass auch der Vorsichtigste sich nicht davor zu scheuen braucht. Danach also hat Naturforschung die Aufgabe, zu zeigen, wie dem Unorganischen rein mechanisch Lebendiges entsprang, und wie aus diesem zweifellos einfachsten Lebendigen rein mechanisch die heutige organische Natur ward.

Gelänge es, das Schema der Descendenztheorie mit wirklichem Inhalt zu füllen, so wüssten wir, wie während unermesslicher Zeiträume und durch zahllose Geschlechter hindurch die Reihe der Lebewesen sich nach gewissen Normen entfaltete, die uns als Gesetze der Organisation erscheinen. Aber damit wäre das Problem erst zur Hälfte gelöst.

Die Lebewesen sind in sich zweckmässig und den äusseren Lebensbedingungen angepasst; sie waren dies jederzeit; indem sie mit ihren Umgebungen sich umgestalteten, passten sie sich jedoch nicht bloss neuen Bedingungen an, sondern sie vervollkommneten sich auch in unserem menschlich betrachtenden Sinne. Von diesem Standpunkt aus erscheint also die organische Natur nicht bloss als Maschine, sondern auch als Selbstvervollkommnungsmaschine.

Diese zweite Hälfte des Problems verlangt zu ihrer Lösung den Nachweis, dass das Zweckmässige mechanisch entstand, und der einzige bisher dazu gemachte, nicht ganz aussichtslose Versuch ist die Selectionstheorie. Leider stösst auch diese Theorie, sobald sie aus dem frei dahin schwebenden Luftball allgemeiner Möglichkeiten auf der Wirklichkeit festen Boden den Fuss zu setzen trachtet, auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Nichts ist leichter, als die Lehre von der natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl zu verspotten. Um so eifriger wird der Sucher nach Wahrheit jedes Mittel ergreifen, welches zur Lösung der Aufgabe irgend beitragen kann. Ist es nun nicht ein vielversprechendes Zusammentreffen, dass vermöge der Uebung höhere Lebewesen Selbstvervollkommnungsmaschinen darstellen, wie wir eine in der Gesammtheit der Lebewesen erkannten[3]?

Uebung der Muskeln.

Von diesen höchsten Fernen der Naturforschung, welche die eigentliche Metaphysik unserer Tage sind, versetzen Sie sich mit mir in eine Schmiede. Der Bursche, welcher heute zuerst den Hammer schwingt, ermüdet rasch trotz seiner stattlich angelegten Musculatur, er geräth in Schweiss, und indem er aus des Meisters Hand ein Hufeisen nimmt, verbrennt er sich die Finger. Ein paar Jahre später bringt er, ohne zu schwitzen, das Kunststück aus der mechanischen Wärmetheorie fertig, kaltes Eisen glühend zu schmieden, auch scheut er nicht mehr die Berührung heissen Metalls. Was ist vorgegangen?

Zunächst haben des Burschen Arme an Umfang,

Taylor Bros.

deren Muskeln im Zustand höchster Verkürzung an Spannung zugenommen. Hätten wir die Armmuskeln zu Anfang der Lehrzeit wägen können und könnten es jetzt, so fänden wir eine Gewichtszunahme; wie denn nach EDUARD WEBER die Musculatur der rechten Körperseite schwerer wiegt als die der linken[4]. Die Muskeln sind also die vollkommensten Kraftmaschinen nicht nur insofern sie den bei ihrer Thätigkeit verbrauchten Stoff am vollständigsten ausnutzen; nicht nur insofern nach Hrn. HEIDENHAIN ihre Kraft im einzelnen Falle mit der ihnen zugemutheten Leistung wächst[5]; sondern sie sind vor allen Maschinen von Menschenhand auch dadurch noch ausgezeichnet, dass sie durch häufige Arbeitsleistung stärker und für fernere Leistungen ausdauernder werden. Dass die Wirkung der Uebung auf die Muskeln eine unmittelbare und örtliche sei, nicht durch günstigen Einfluss der körperlichen Anstrengung auf den Gesammtorganismus vermittelt werde, bedarf nicht des Beweises. Schon die Griechen tadelten das Missverhältniss, bis zu welchem Faustkämpfer allein ihre Arme, Wettläufer ihre Beine ausbildeten, wozu unsere Klopffechter und Ballettänzer ein Seitenstück liefern. Unter Umständen tritt der örtliche Erfolg der Uebung sogar verderblich für das Ganze auf, wenn es nämlich der Herzmuskel ist, der wegen übermässiger Widerstände im einen oder anderen Kreislauf hypertrophirt.

Nur zu gut weiss andererseits der Chirurg, dass die Muskeln eines ankylotischen, verrenkten oder durch Verband festgestellten Gelenkes atrophiren, ebenso Muskeln, deren Nerven durchschnitten oder sonst gelähmt sind. Die Rolle ist bekannt, welche letztere Thatsache, von den älteren Physiologen falsch gedeutet, in der Frage nach der

sogenannten HALLER'schen Muskelirritabilität spielte, bis JOHN REID, — zu einer Zeit, wo in England Versuche an lebenden Thieren noch nicht verboten waren, — die ihrer natürlichen Innervation beraubten Muskeln dadurch leistungsfähig zu erhalten lehrte, dass sie in hinreichend kurzen Zwischenräumen elektrisch geübt werden[6]: eine Erfahrung, welche in Chirurgie und Neuropathologie wichtige Anwendung fand.

Auch in der Breite der Gesundheit verkümmern nicht gebrauchte Muskeln; sie werden blass und unkräftig, wie die Ohrmuskeln der meisten Menschen. Zu allgemein indess ward Röthe der Muskeln auf grössere Stärke in Folge häufiger Anstrengung bezogen. Hr. RANVIER zeigte, dass bei Kaninchen und Rochen rothe und blasse Muskeln naturgemäss nebeneinander vorkommen, die sich durch ihren Bau und den zeitlichen Verlauf ihrer Verkürzung unterscheiden, ohne dass man behaupten könnte, dass die einen mehr als die anderen arbeiten, und ohne dass sich bisher ein Nutzen dieser Einrichtung angeben liess[7].

Mikroskopische und chemische Beschaffenheit geübter Muskeln.

Von der mikroskopischen Beschaffenheit geübter und nicht geübter Muskeln weiss man wenig. Im Gegensatz zu den Muskeln des Mastviehes haben die des Arbeitsviehes dickere Primitivbündel und gröberes Sarkolemm, welches letztere deren geringeren Nährwerth bedingt. Nach Hrn. VIRCHOW's Terminologie hat also nutritive Reizung stattgefunden[8]. In den durch Nichtgebrauch schwindenden Muskeln stellt sich dagegen, wie bei der progressiven Atrophie, fettige Metamorphose ein, vor der aber den Herzmuskel bekanntlich seine unablässige Thätigkeit nicht schützt.

Taylor Bros.

Die Muskelzusammenziehung begleiten chemische Veränderungen. Das Blut fliesst dunkler aus tetanischen als aus ruhenden Muskeln; sie verbrauchen mehr Sauerstoff und bilden mehr Kohlensäure. Eine Lackmus dauernd röthende Säure, wahrscheinlich die rechtsdrehende Fleischmilchsäure, wird in ihnen frei. Ihr Wassergehalt und die Menge durch Alkohol ausziehbarer Stoffe nimmt zu, während die Menge der durch Wasser ausziehbaren Stoffe abnimmt, was vermuthlich daher rührt, dass bei der Zusammenziehung Glykogen verbraucht wird[9]. Der Eiweissgehalt bleibt innerhalb der Fehlergrenzen derselbe, doch erscheinen reichlicher die als Fleischbasen bekannten Abkömmlinge der Eiweissstoffe. Der bis zuletzt hart arbeitende Muskel, das Herz, ward deshalb dem Chemiker eine Fundgrube solcher Körper, und das Fleisch eines geschossenen Fuchses erwies sich Liebig zehnmal reicher an Kreatin, als das eines gefangen gehaltenen[10].

Leider sind wir noch weit davon entfernt, den Zusammenhang dieser verschiedenen Vorgänge und ihren Bezug auf die Muskelverkürzung, d. h. auf die Umlagerung der isotropen und anisotropen Substanzen in der Muskelfaser, die mechanische, thermische und elektrische Kräftewandlung zu verstehen. Wir wissen nur, dass es um Steigerung und Veränderung eines schon während der Ruhe vor sich gehenden Stoffwechsels, insbesondere um Oxydation stickstofffreier Substanzen sich handelt, wobei neben mechanischer Arbeitsleistung Wärme scheinbar unzweckmässig entsteht. Schon die ruhenden Muskeln sind ein Hauptsitz der Athmung und Wärmebildung im Thierkörper. Der Muskel verhält sich sehr ähnlich der im Schuppen dienstbereit stehen-

den Reserve-Locomotive, welche schon fortwährend einige Kohle verbrennt, jeden Augenblick vor einen Zug gespannt oder einem verunglückten zu Hülfe gesandt werden kann, dann aber mit ihrer Kraftentfaltung auch grösseren Stoffverbrauch und Wärmeverlust verbindet. LUDWIG und SADLER zeigten sodann, dass, abgesehen von mechanischen Hindernissen, durch die Gefässe des arbeitenden Muskels das Blut leichter und reichlicher fliesst[11]. Dies hat nicht bloss den Sinn, dass neuer Brennstoff reichlicher zugeführt, sondern auch den, dass gleichsam die Asche vom Rost des Muskelherdes gekehrt wird, da, nach Hrn. JOHANNES RANKE's[12] von HERMANN ROEBER[13] weitergeführter Entdeckung, die bei der Muskelthätigkeit gebildete Säure die mechanische und elektrische Leistungsfähigkeit des Muskels herabsetzt, ihn chemisch ermüdet, wie wir zu sagen pflegen, ohne uns doch eine andere als chemische Ermüdung des Muskels denken zu können.

Noch weniger, als von dem chemischen Mechanismus der Muskelverkürzung, haben wir eine Vorstellung von dem, was bei der Kräftigung des Muskels durch Uebung chemisch geschieht, wie er durch erhöhte Oxydation arbeitsfähiger werde, warum er durch Ausbleiben der bei der Thätigkeit in ihm vorgehenden Veränderungen verkümmere. Am natürlichsten scheint es sich zu denken, dass diese Wirkungen allein vom vermehrten und verminderten Blutzufluss bei Thätigkeit und Ruhe herrühren; doch bietet dieser selber noch des Dunklen viel mehr dar, als dass es nicht sehr gewagt wäre, die Frage schon jetzt in diesem Sinne zu entscheiden. Die mannigfachen Abarten des Muskelfleisches, welche unser Geschmack fein unterscheidet, wirft Chemie meist noch in Einen Topf, und die alte, in der Wissenschaft

Clay & Taylor Bros.

hergebrachte Angabe, dass Englisches Parkwild fade schmecke, wird sie noch lange unerklärt lassen[14].

Eine subjective Erfahrung ist schliesslich hier noch zu erwähnen. Der ermüdete Muskel, so lange er durch Uebung stärker wird, schmerzt mehrere Tage lang beim Gebrauch und bei Druck seines Bauches. Auch der schon ein- oder mehreremal bis zur Immunität gegen Anstrengung eingeübte, oder wie wir es nennen, durchturnte Muskel schmerzt, wenn er nach längerem Müssiggang wieder zur Arbeit angehalten wird, wie man beim Beginn einer Reise zu Fuss oder Ross erfährt. Wer nach längerer Unterbrechung beim Turnen keine Muskelschmerzen mehr bekommt, schreitet auch nicht mehr fort. Nach epileptischen Krämpfen schmerzen die Muskeln. Wenn man den Sehnen-, Gelenk- und Hautnerven und den VATER-PACINI'schen Körperchen den Muskelsinn zuzuschreiben versucht, ist doch wohl nicht daran zu denken, dass sie die Schmerzen im Tetanus und der Trichinose überbringen. Ueber die pathischen Nerven, welche diese Schmerzen vermitteln, sind wir trotz der SACHS'schen Arbeit nicht im Klaren. Gleichviel wo und wie sie enden, sie leiten wohl auch die Muskelschmerzen nach Anstrengung.

Die Vervollkommnung der Muskeln durch Uebung, wie wenig wir auch davon wissen, steht von Alters her fest, und ist vergleichsweise noch am besten gekannt, daher sie geeignet scheint, als Paradigma für ähnliche Vorgänge an anderen Geweben zu dienen. In der That ist jetzt die Frage, ob neben den quergestreiften Muskeln andere Gewebe sich durch häufige Ausübung ihres Berufes im thierischen Haushalt für diesen Beruf tüchtiger machen.

Nach Obigem können wir auch an Stelle dieser Frage mit einiger Berechtigung die manchmal leichter zu beantwortende setzen, ob noch andere Gewebe durch Nichtausübung ihres Berufes schwinden.

Uebung der glatten Muskeln.

Für Kräftigung glatter Muskeln durch Uebung fehlt ein physiologischer Beweis. Trotz fortwährender Uebung nimmt die Anpassung des Auges für die Nähe von Kindheit an mit zunehmendem Alter nach bestimmtem Gesetz ab, woraus aber nicht folgt, dass nicht der BRÜCKE'sche Muskel anfangs noch an Kraft zunimmt, da diese Zunahme durch wachsende Unnachgiebigkeit der Gewebe und verminderte Elasticität der Krystalllinse übercompensirt sein kann. Die Angabe, dass Menschen schlecht in die Nähe sehen, welche ihr Lebensberuf wenig dazu veranlasst, deutet darauf, dass Nichtgebrauch den BRÜCKE'schen Muskel schwächt. Der Uterus hat zur Uebung keine Gelegenheit, da er nur in langen Pausen thätig wird, und dazu jedesmal zum Theil neue Fasern erhält. Von den Bewegungen des Muskelmagens der Vögel, der übrigens schon den Uebergang zu der quergestreiften Muskeln bildet, wissen wir nichts. Dagegen lassen pathologische Thatsachen, wie Hypertrophie der Blasen- und Pylorusmusculatur bei übermässigen Widerständen, keinen Zweifel daran, dass glatte Muskeln sich wie quergestreifte durch Arbeit stärken. So erhält Hrn. ROSENTHAL's Vermuthung eine empirische Grundlage, wonach die durch kalte Bäder und Waschungen gewährte Immunität gegen Erkältungen auf Uebung der glatten Muskeln der Haut und ihrer Gefässe beruht, welche mit Herabsetzung des Abkühlungscoëfficienten des Körpers in der Kälte betraut

Clayton Bros.

sind. Kalte Waschungen und Bäder sind Turnen der glatten Hautmuskeln[15].

Uebung des Horngewebes.

Der junge Schmied, von welchem vorher die Rede war, hatte durch Uebung neben grösserer Stärke seiner Armmuskeln noch einen anderen Vortheil erworben: er verbrannte sich nicht mehr.

Jedermann weiss, dass an Hautstellen, welche häufig Druck, Reibung, Berührung heisser Gegenstände oder ätzender Flüssigkeiten ausgesetzt werden, die Oberhaut wuchert. Handhaben von allerlei Werkzeug und Geräth, Rudern, Turnen am Reck und Barren führen zu Schwielen vorzüglich an der Volarfläche der Köpfchen der Mittelhandknochen; Glasblasen zu solchen an der Volarfläche der Greiffinger. Den Schwielen gehen oft wiederholt Blasen vorauf. An Stelle der Schwiele tritt auch unter dem Druck des Schuhwerks die als Hühnerauge bekannte Form der Oberhautwucherung. Schwiele und Hühnerauge sind histologisch genau erforscht, doch wissen wir nicht einmal sicher, warum hier die nützliche Schwiele, da der schädliche Leichdorn entsteht, geschweige dass wir eine Theorie dieser Vorgänge besässen. Sie fallen unter den Begriff dessen, was Hr. Virchow formative Reizung der Zellcomplexe nennt, und wie die nutritive Reizung als Folge einer allgemeinen und grundlegenden Eigenschaft der Elementarorganismen ansieht. Vermehrte Stoffzufuhr, zunächst bedingt durch vermehrten Blutzufluss, findet auch hier statt. Da an eine *vis a fronte* nicht wohl zu denken ist, bleibt Gefässerweiterung der einzige noch mögliche Schritt zum Verständniss, und damit sind wir an eine verschlossene Pforte gelangt, vor welcher schon

manch anderes Problem lagert: bei der Frage, wodurch Entzündung und Gefässlähmung sich unterscheiden. Unser Fall zeichnet sich aber dadurch aus, dass die durch Schwielen geschützte Haut, wie der geübte Muskel, nunmehr bei gleicher Gelegenheit bessere Dienste leistet. Die Schwiele stellt im einzelnen Fall eine Vervollkommnung des Greiforganes dar. Auch an Muskeln kommt formative Reizung vor: der Inhalt der Primitivbündel wird durch örtlichen Reiz zur Nucleation angeregt, doch scheint die vortheilhafte Reizung des Muskels durch Uebung zunächst allein, oder doch vorzugsweise, nutritiver Art zu sein[16].

Wie die Haut sich örtlich durch Schwielen gegen häufige Berührung heisser Körper schützt, so passt sie sich dem Sonnenbrand durch Erythem und eine darauf folgende Veränderung an, welche mit Pigmententwickelung einhergeht, obschon das Pigment die Absorption der Strahlen begünstigt. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass es bei Thieren vortheilhaft ist, wenn die belichtete Seite sich dunkel färbt, daher, wie Hr. MOSELEY an Bord des „Challenger" beobachtete, bei *Echeneis remora* sogar der Bauch dunkel, der Rücken hell ward[17]. Anders als Sonnenstrahlung wirkt merkwürdigerweise auf die Haut die Strahlung künstlicher Wärmequellen von verhältnissmässig niedriger Temperatur, welche arm an brechbareren Strahlen sind. Feuerarbeiter sind blass; es wäre zu versuchen, ob das elektrische Licht das Sonnenlicht, wie in seiner Wirkung auf die Pflanzen, auch in der auf die Haut ersetze.

Durch unzureichenden Gebrauch werden Horngebilde für ihre Function untüchtig. Ein merkwürdiges Beispiel davon ist das Auswachsen der Hufe von Pferden und der Klauen

Clay[illegible] Bros.

von Rindern auf dem weichen Torfboden der Falklandsinseln nach DARWIN[18]. Auf trockenem steinigen Boden erhärtet dagegen der Pferdehuf, wie schon XENOPHON in seiner „Schule des Cavalleristen" lehrt[19], daher auf solchem Grund erzogene Füllen keines Beschlages bedürfen[20].

Uebung der Bindesubstanzen.

Der sogenannten Reitknochen, des Exercirknochens, der in Folge der neuen Bewaffnung und des veränderten Exercir-Reglements zwar nicht seltener ward, aber von links nach rechts wanderte, würde hier als einer Art innerer Schwiele zu gedenken sein, deren Entstehung der Osteoblastentheorie eine besondere Aufgabe bietet[21]. Schwerlich bringen diese Knochen ihrem Träger einen Vortheil, also zählen sie nicht zu den Fällen von Selbstvervollkommnung durch Uebung. Es wäre zu weit hergeholt, und in ein zu dunkles Gebiet gegriffen, wollte ich hier mehr thun als daran erinnern, dass LUDWIG FICK aus der Uebung während des Foetallebens und der ersten Lebenszeit glaubte die zweckmässige Form der Gelenke ableiten zu können[22]. Ob der herrliche, von Hrn. HERMANN MEYER entdeckte, von Hrn. JULIUS WOLFF weiter erforschte Bau der schwammigen Knochensubstanz in den Epiphysen vielleicht auf nutritiver und formativer Reizung in den Richtungen grössten Druckes und Zuges beruht[23]? Den schädlichen Einfluss mangelhaften Gebrauches zeigt uns auf diesem Gebiet das Auswachsen der Nagethierzähne bei zu weichem Futter oder nach Trigeminus-Durchschneidung.

In eigenthümlicher Art, mehr mechanisch als chemisch und physiologisch, tritt Selbstvervollkommnung durch Uebung an anderen Gliedern der Reihe der Bindesubstanzen auf.

Die Bewegungen der Knochen in den Gelenken werden durch Uebung ausgiebiger; die Beweglichmachung versteifter Gelenke durch Uebung gehört zu den dankbareren Aufgaben der Orthopaedie. Die ungewöhnliche Gelenkigkeit sogenannter Kautschukmänner erklärt Hr. Henke durch Nachgeben der Bänder, Knochenschwund an den Hemmungsflächen, kleineren Krümmungsradius der Schleifungsflächen, vorzugsweise aber durch Verlängerung der Fleischfasern auf Kosten der Sehnen[24]. Vielleicht hat sich auch in ihren Gelenkbändern elastisches Gewebe entwickelt. Ob dies Gewebe selber in den Stimmbändern durch Uebung an Schwingbarkeit gewinne, bleibt dahingestellt.

Wollen wir vollständig sein, so reiht sich hier die freilich durch grössere Gefahr secundärer Blutungen erkaufte Leichtigkeit an, mit welcher bei Mehrgebärenden die Austreibung der Frucht erfolgt. Als Selbstvervollkommnung, obschon einem anderen Gebiet angehörig, erscheint auch der Nachwehen auslösende, bei ihnen verstärkte Reflex von der Brust auf den Uterus.

Uebung der Drüsen.

Noch ein Gewebe erhöht durch Uebung seine Leistungsfähigkeit, das der Drüsen. Von den Geschlechtsdrüsen wenigstens, Milchdrüse und Hoden, ist bekannt, dass sie jahre-, ja lebenslang ruhen können, wobei ihr Gewebe einer starken Rückbildung unterliegt, wie dies auch bei Thieren schon normal in den brunstfreien Zeiträumen der Fall ist. Umgekehrt werden durch passenden Wechsel von Ruhe und Thätigkeit die Geschlechtsdrüsen zu einem erstaunlichen Grade von Production gebracht, wofür die Beschäler in den Gestüten, die Milchkühe, Schafe und Ziegen den Beweis liefern.

Wird die Brustdrüse nicht mehr durch Saugen, das Euter durch Melken in Uebung erhalten, so versiegen sie und versinken in Ruhe bis zu neuer sympathischer Erregung vom Uterus aus. Von den Verdauungssäfte absondernden Drüsen lässt sich nicht unmittelbar Dasselbe nachweisen, doch ist kaum zu bezweifeln, dass ein täglich durch ein paar gute Mahlzeiten erregtes Verdauungsrohr mit seinen drüsigen Anhängen über grössere Mengen Speichel, Galle, Magen-, Pankreas- und Darmsaft verfügt, als das eines Büssers. Die Niere des geübten Biertrinkers gestattet unglaublichen Flüssigkeitsmengen den Durchgang. Liest man endlich in den Sittenschilderungen des vorigen Jahrhunderts von den fortwährenden Thränengüssen der empfindsamen Männer und Frauen jener Zeit, so erwehrt man sich schwer der Vermuthung, dass deren Thränendrüsen sich durch Uebung zu solcher Leistung aufschwangen. Ueber den Mechanismus der Selbstvervollkommnung der Drüsen durch Uebung sind wir unwissend in dem Maasse wie über den Absonderungsvorgang selber. Da fast in jeder Drüse dieser durch die Nerven eingeleitete Vorgang ein anderer ist, hier das Secretionsepithel wuchert, dort fettig zerfällt, dort unverändert fortbesteht, aber Stoffe einnimmt und ausgiebt, oder sie verändernd durch sich hindurch lässt: so erscheint die Aufgabe doppelt verwickelt, und doppelt dürftig die Auskunft, dass es zuletzt sich doch wieder nur um gesteigerte Stoffzufuhr und häufigere Innervation handele.

Uebung im Ertragen v. Giften.

Der Begriff der Uebung, wie wir sie bisher betrachteten, geht so allmählich über in den der Gewöhnung an oft wiederholte Schädlichkeiten, dass ich versucht bin, auch

die Fähigkeit des Organismus, sich im Ertragen von Giften zu üben, hier anzureihen. Ohne es soweit zu bringen wie König MITHRIDATES, sind doch viel Menschen durch Uebung vergleichsweise immun gegen Alkohol, Nicotin, die Opium-Alkaloïde; die Norddeutschen nur zu sehr gegen das PETTENKOFER'sche Menschengift (Anthropotoxin *mihi*) in schlecht gelüfteten Versammlungsräumen, Eisenbahn-Coupés u. s. w., gegen welches die Kaminvölker, besonders die Engländer, so empfindlich sind. Selbstvervollkommnung freilich wird man diese Abhärtung kaum noch nennen.

Uebung des Nervensystems. Die Leibesübungen sind nicht bloss Muskel-, sondern auch Nerven-Gymnastik.

Vielleicht, meine Herren, erwarten Sie längst mit ungeduldigem Befremden, dass ich auf den Gegenstand zu sprechen komme, an welchen Sie zu allererst dachten, als sie hörten, dass mein Vortrag von der Uebung handeln solle. Unter Uebung versteht man gewöhnlich das öftere Wiederholen einer mehr oder minder verwickelten Leistung des Körpers unter Mitwirkung des Geistes, oder auch einer solchen des Geistes allein, zu dem Zweck, dass sie besser gelinge. Aber nicht absichtslos verschob ich bis hierher die Besprechung dieser Art von Uebung, weil sie nämlich von den im Vorigen erwähnten Arten ganz verschieden ist, obschon diese mit ihr verbunden sein können. Dieser grundlegende Unterschied ward bisher nicht gehörig beachtet. In den physiologischen Lehrbüchern sucht man meist vergebens nach Belehrung über Uebung; kommt sie vor, so sind meist damit nur die sogenannten Leibesübungen gemeint, und werden als Uebungen allein des Muskelsystems hingestellt; daher nicht zu verwundern ist, dass ärztliche Laien,

Turnlehrer und Schulmänner, sogar Aerzte allgemein dasselbe glauben.

Doch kann man leicht das Irrige dieser Meinung zeigen und beweisen, dass Leibesübungen wie Turnen, Fechten, Schwimmen, Reiten, Tanzen, Schlittschuhlaufen vielmehr Uebungen des Centralnervensystems, des Hirnes und Rückenmarkes sind. Freilich gehört zu diesen Bewegungen ein gewisser Grad von Muskelkraft. Aber man kann sich einen Menschen denken mit Muskeln wie der Farnesische Hercules, und doch unfähig zu stehen und zu gehen, geschweige verwickeltere Bewegungen auszuführen. Dazu braucht man ihm bloss in der Vorstellung das Vermögen zu nehmen, seine Bewegungen zweckmässig zu ordnen und zusammenwirken zu lassen, ihn beispielsweise nur zu chloroformiren oder ihn zu berauschen wie Polyphem.

So wird klar, wenn es des Beweises bedürfte, dass jede Leistung unseres Körpers als eines Bewegungsapparates nicht minder, ja noch mehr auf dem richtigen Zusammenwirken der Muskeln beruht, als auf der Kraft ihrer Verkürzung. Um eine zusammengesetzte Bewegung, beispielsweise einen Sprung, auszuführen, müssen die Muskeln in der richtigen Reihenfolge zu wirken anfangen, und die Energie jedes einzelnen (im HELMHOLTZ'schen Sinne) muss nach einem gewissen Gesetz anschwellen, anhalten, nachlassen, damit das Ergebniss richtige Lage der Glieder und richtige Geschwindigkeit des Schwerpunktes in richtiger Richtung sei. Von der Art, wie wir der Energie der Muskeln einen bestimmten zeitlichen Verlauf ertheilen, wissen wir noch wenig, da die bisherigen Untersuchungen uns einigermaassen erst über Zuckungen nach verschwindend

kurzer Reizung und über Tetanus belehrten. Obschon es gerade in diesen beiden äussersten Fällen nicht eintrifft, hat man doch Grund anzunehmen, dass in der Regel der normale Muskel dem Nerven pünktlich gehorcht, und dass sein Contractionszustand in jedem Augenblick durch den Erregungszustand des Nerven in einem kurz vorhergehenden Augenblick bestimmt wird. Da nun die Nerven selber nur die aus den motorischen Ganglienzellen kommenden Impulse überbringen, so leuchtet ein, dass der eigentliche Mechanismus der zusammengesetzten Bewegungen im Centralnervensystem seinen Sitz hat, und dass folglich Uebung in solchen Bewegungen im Wesentlichen nichts ist, als Uebung des Centralnervensystems. Dies besitzt die unschätzbare Eigenschaft, dass Bewegungsreihen (um es so zu nennen), welche häufig in ihm nach bestimmtem Gesetz abliefen, leicht in derselben Ordnung, ebenso an- und abschwellend und in einander verschlungen wiederkehren, sobald ein darauf gerichteter, als einheitlich empfundener Willensimpuls es verlangt. Alle oben aufgezählten körperlichen Uebungen sind also nicht bloss Muskelgymnastik, sondern auch, und sogar vorzugsweise, Nervengymnastik, wenn wir der Kürze halber unter Nerven das ganze Nervensystem verstehen.

Uebung in Hemmung von Mitbewegung und Mitabsonderung sich äussernd.

Johannes Müller, dessen Auseinandersetzungen im zweiten Bande des „Handbuches der Physiologie“ mir noch immer als das Beste erscheinen, was über Bewegungslehre geschrieben ward, hatte diese Doppelnatur der Leibesübungen wohl schon erkannt, doch betont er sie nicht genug. Dafür macht er, wie ich glaube zuerst, eine Bemerkung, welche die Wahrheit unserer Behauptung schlagend

bekräftigt: dass nämlich die Vervollkommnung in Leibesübungen oft fast ebenso in Beseitigung unzweckmässiger Mitbewegungen besteht, wie in Geläufigmachung der nöthigen Bewegungen[25]. Man sehe den kräftigen Knaben, der zuerst an der Leiter mit den Händen emporklimmt. Obschon es ihm nichts nützt, zappelt er bei jedem Griff der Arme mit den Beinen. Nach einigen Wochen hält er Hüft-, Knie- und Fussgelenk der fest aneinander geschlossenen Beine schön gestreckt. In der Unterdrückung der Mitbewegungen liegt, uns unbewusst, ein Merkmal der wohlgefälligen Erscheinung des ausexercirten Soldaten, des gewandten Turners, ja des gebildeten Mannes; mit ihrer Entfesselung beginnt Chorea. Vom Mechanismus der Hemmung von Mitbewegungen wissen wir nichts, doch leuchtet ein, dass, wo in Folge der Uebung Muskeln in Ruhe bleiben, die Frucht der Uebung nicht deren Kräftigung war.

Bei fortgesetzten grossen Anstrengungen, Bergsteigen, Dauerlauf fängt das Herz an schneller und stärker zu schlagen, und es entsteht das Gefühl der Athemnoth, man kommt, wie man sagt, ausser Athem; nach Joh. Müller, weil das Herz in Mitbewegung geräth[26], nach einer mir von Traube mündlich mitgetheilten Vermuthung, weil es durch die in den arbeitenden Muskeln im Uebermaass entstandene Kohlensäure gereizt wird. Wie dem auch sei, Uebung vermindert diese Palpitationen. Sollte dies mittels des Nervus vagus geschehen?

Auch das Schwitzen durch Anstrengung lässt sich als Mitabsonderung auffassen, wie die vermehrte Speichelabsonderung beim Sprechen und leeren Kauen, und das geringere Schwitzen unseres gelernten Schmiedes wäre dann Unter-

drückung dieser einer Mitbewegung vergleichbaren Mitabsonderung durch Uebung. Freilich sind Herzklopfen und Schwitzen unwillkürlich, und es ist sehr fraglich, ob wir Hemmung durch Uebung auch auf solche Vorgänge übertragen dürfen.

Uebung der Sinne ein Theil der Leibesübungen.

Bei den meisten zusammengesetzten Bewegungen kommt neben der Beherrschung der Muskeln durch das motorische Nervensystem noch etwas Anderes in Betracht. Auge, Druck- und Muskelsinn, (da durch Hrn. BAGINSKI die halbcirkelförmigen Canäle des Ohrlabyrinths ihrer statischen Function wieder entsetzt sind)[27], und schliesslich die Seele müssen bereit sein zur Auffassung der Körperstellung in jedem Augenblick, damit die Claviatur der Muskeln richtig angeschlagen werde, wie dies beim Fechten, Billardspielen, Seiltanzen, Voltigiren auf bewegtem Pferde, Hinabspringen an einem Bergabhange deutlich hervortritt. Also nicht bloss das motorische, auch das sensible Nervensystem und die seelischen Functionen sind der Uebung fähig und bedürftig; wodurch die Bedeutung der Muskeln für die Gymnastik abermals tiefer zu stehen kommt.

Alle Kunstfertigkeiten beruhen auf Uebung von Ganglienzellen.

Was hier von gröberen Körperbewegungen gesagt ist, gilt ebenso von allen Handfertigkeiten, der höchsten wie der niedrigsten Art. Obschon ein LISZT, ein RUBINSTEIN nicht ohne eiserne Armmusculatur denkbar sind, und sogar die Führung von JOACHIM's Bogen während einer Symphonie vielen Kilogrammmetern entsprechen mag, steckt doch ihr Virtuosenthum in ihrem Centralnervensystem. Die Fertigkeit des Drechslers, Mechanikers, Uhrmachers; des Glasbläsers und -schleifers; die Technik des Anatomen und Wundarztes; Schreiben und Zeichnen; die weiblichen Hand-

arbeiten wie Nähen und Stricken, Häkeln und Klöppeln; endlich die kaum noch beachteten, und doch mehr oder minder künstlichen Verrichtungen des täglichen Lebens, An- und Auskleiden, Handhaben von Schwamm, Kamm und Bürste, Messer und Gabel: was sind sie alle zuletzt als erworbene Verkettungen zwischen den Actionen von Ganglienzellen, welche, nachdem sie oft in bestimmter Reihenfolge abliefen, nunmehr mit bevorzugter Leichtigkeit in derselben Art von statten gehen, in einander greifend, pausirend und wieder einsetzend wie die Stimmen im kunstvoll fugirten Satz?

Als LESSING fragte, ob RAFAEL, ohne Hände geboren, minder ein grosser Maler gewesen wäre, ahnte er diese Wahrheit. Ist es nöthig, hinzuzufügen, dass für alle Bewegungen das Nämliche gilt wie für die Hände, dass beispielsweise auch Uebung der Stimme auf nichts Anderem beruht. Sänger und Sängerin bedürfen nicht bloss gut schwingender Stimmbänder, kräftiger Athem- und Kehlkopfmuskeln, wohlklingender Resonanz der Luftwege; an sich nützt ihnen dies Alles nicht mehr als dem Holzhacker ein Straduari; sondern eigentlich wurzelt ihr Talent in der grauen Substanz am Boden ihres vierten Ventrikels. Hier steckt schliesslich auch, freilich noch höherer Befehle gewärtig, welche durch das hintere Drittel der linken dritten Stirnwindung ihren Weg nehmen, das Getriebe des Sprechmechanismus, wie Bulbärparalyse traurig lehrt.

Bei allen diesen Vorgängen ist sehr bezeichnend, dass je mehr eine zusammengesetzte Bewegung eingeübt wurde, um so unbewusster wird die ihr vorstehende Thätigkeit des Centralnervensystems. Zuletzt lässt diese sich nicht mehr

unterscheiden von einem der durch die Natur selber eingesetzten nervösen Mechanismen, den unwillkürlichen Reflex- und Mitbewegungen. Schon ERASMUS DARWIN (des berühmten DARWIN's Grossvater) beerkt, dass wer drechseln lerne, anfangs jede Bewegung der Hand wolle, bis endlich diese Handlungen so Eins werden mit der Wirkung, dass sein Wille in der Schneide seines Meissels zu sitzen scheint, d. h. dass er ihr unbewusst die richtige Stellung ertheilt[28].

Uebung der Sinne für sich.

Weiterhin zeigt sich Uebung am Nervensystem auch von aller Bewegung gelöst, indem sie dessen rein sensible Seite betrifft. Sie schärft und berichtigt musikalisches Gehör; Obertöne, ungenaue Intervalle, leise Dissonanzen macht meist erst sie hörbar. Mit der Uebung wachsen Ort- und Farbensinn der Netzhaut und Augenmaass; nach der empiristischen Theorie lehrt erst sie körperlich sehen. Sicher lehrt sie die wunderbare Kunst raschen Lesens, flüchtige Phaenomene, wie den Ausschlag einer Magnetnadel, auffassen, Visir, Korn und Schwarzes der Scheibe zur Deckung bringen. Sie lehrt Nachbilder und allerlei subjective Erscheinungen wahrnehmen, mikroskopische Bilder beim ersten Blick verstehen, die dem Anfänger als flächenhaftes Wirrsal vorschweben, wobei natürlich schwer ist, die Grenze zu ziehen zwischen Uebung des Sinnes und jener Uebung des Urtheils über Gesichtseindrücke, welche *visus eruditus* heisst. Wie Uebung unnütze Muskelbewegungen unterlassen lehrt, so lehrt sie unnütze Bilder vernachlässigen: die Doppelbilder der nicht im Horopter gelegenen Bildpunkte, beim Sehen durch optische Werkzeuge die Gesichtseindrücke des unbeschäftigten Auges. Doch scheint keine Uebung das Grundgesetz zu durchbrechen,

wonach wir Netzhautpunkten im indirecten Sehen unsere Aufmerksamkeit nur vorübergehend und mit einer gewissen Anstrengung zuzuwenden vermögen.

Obschon abgestumpft gegen üble Gerüche, wetteifert die Nase des Chemikers an Empfindlichkeit mit der Spectralanalyse. Unter Weinkennern in Bordeaux wäre es verletzend anzunehmen, dass es sich um die Oertlichkeit eines Gewächses handeln könne, nur der Jahrgang steht in Frage. Nicht minder erziehbar sind Temperatur-, Druck- und Ortsinn. Letzterer insbesondere durch den kleinsten Abstand gemessen, in welchem zwei Berührungen noch getrennt empfunden werden, schärft sich durch Uebung im Lauf weniger Tage: einer der Gründe, die sich einer rein anatomischen Erklärung der Gefühlskreise widersetzen.

Wie Uebung die Sinne verfeinert, so schädigt sie Nichtübung, und nicht bloss durch Verkümmerung der Sinnesorgane. Nach Zerstörung des Auges, des Ohres bei neugeborenen Hündchen sah Hr. Hermann Munk die von ihm erkannte Seh-, beziehlich Hörsphäre der Grosshirnrinde in der Entwickelung zurückbleiben[29]. Langjährige Blindheit hat nach Huguenin Atrophie der Sehsphären zur Folge[30].

Uebung des Zeitsinnes.

Zwischen den äusseren Sinnen und dem inneren Sinn steht der auf Unterscheidung und Abschätzung des Nacheinander gerichtete Zeitsinn, eigentlich ein vergröbertes Gehör und Gesicht, da Schnecke und Netzhaut auch nichts thun, als die schnellere oder minder schnelle Folge von Impulsen unterscheiden. Der Zeitsinn ist in hohem Maass übungsfähig, wie man im Umgang mit Astronomen und Uhrmachern erfährt. Die neuere Chronoskopie hat die Mög-

lichkeit gewährt, die Erziehbarkeit des Nervensystems zu pünktlicher Folgeleistung genauer festzustellen. In Versuchen, wie sie zuerst Hr. DONDERS bahnbrechend anstellte, sinkt von Tag zu Tage bis zu einer freilich bald erreichten Grenze der Mittelwerth der Zeiten, welche derselbe Beobachter braucht, um nach gesehenem, gehörtem, empfundenem Signal eine bestimmte Handlung auszuführen[31]: im Kleinen derselbe Erfolg, dessen im Grossen der Exercirmeister sich freut, wenn auf sein Commando nur noch Ein Schall antwortet, kaum mehr in die Länge gezogen, als um den doppelten Unterschied der Zeiten, deren die Luftwelle von ihm zum nächsten und zum entferntesten Mann bedarf.

Uebung des inneren Sinnes, besonders des Gedächtnisses.

Schliesslich ist auch der innere Sinn der Uebung zugänglich, der ja schon im Früheren häufig sich einmischte. Vor Allem das Gedächtniss stärkt sich durch Uebung bis zu einer gewissen Grenze und je nach der Beschäftigung in verschiedenen Richtungen. Hier sei aufbewahrt, dass, wie ich SCHLEIDEN erzählen hörte, ROBERT BROWN schätzungsweise 25000, KUNTH nur 20000 Pflanzenspeciesnamen wusste; wollte KUNTH deren mehr sich einprägen, so gingen ihm dafür andere verloren. Der Morpholog behält Gestalten, der Mathematiker Formeln, wenn er auch vorzieht, sie neu zu entwickeln; der Philologe Sprachformen und Citate, der Schachspieler Partien. Personen, deren hohe Stellung im Leben es mit sich bringt, dass sie viel Gesichter leicht wiedererkennen müssen, leisten hierin Erstaunliches. Bei wechselnder Beschäftigung wechselt bei demselben Menschen die Richtung, so zu sagen, seines Gedächtnisses, wie ich an mir selber erfuhr. Auch den Einfluss der Uebung auf das Gedächtniss be-

boachtete ich an mir. FARADAY pflegte bekanntlich über sein schlechtes Gedächtniss zu klagen. Als ich nun *(si parva licet componere magnis)* über ein Jahrzehend, wie er sein Leben lang, unablässig mit qualitativen Versuchen beschäftigt gewesen war, bemerkte ich, dass mein früher gutes Gedächtniss abnahm, unstreitig weil ich an jedem Tag, um in meiner Arbeit fortzufahren, nur des Versuchsprotokolls von gestern bedurfte. Als ich anfing, Vorlesungen zu halten, besserte sich wieder mein Gedächtniss.

Uebung geistiger Thätigkeit.

Wie das Gedächtniss, wächst mit der Uebung und sinkt mit der Vernachlässigung die Befähigung für die verschiedensten geistigen Thätigkeiten. Wir hören ja die Lehrerversammlungen genug darüber hin- und herreden, dass die Schuljugend sich nicht bloss den Lehrstoff aneignen, sondern neben ihren äusseren Sinnen auch ihren inneren Sinn üben und ihre geistigen Kräfte handhaben lernen solle. Feldherr und Diplomat, Jurist und Arzt, Mathematiker und beschreibender Naturforscher, Schachspieler und Mechaniker: sie alle sind in ihren eigenthümlichen Gedankenwegen geübt. Bis in's Gefühlsleben erstreckt sich diese Wirkung der Uebung: wer würde zweifeln, dass ein HEINE geübt war, der Fluth seiner Empfindungen freien Lauf, sie gleichsam sich selber verstärken zu lassen, um aus dem Born halb absichtlich selbstgeschaffenen Wehs unsterbliche Klagen zu schöpfen?

Es giebt in der Psychologie wenig dunklere Punkte als die Verdoppelung unseres Ich bei solcher geistigen Uebung. Ein letztes unbegreifliches Etwas in uns tritt als Subject einem anderen ebenso Unbegreiflichen als Object entgegen, welches wir auch, eigentlich aber auch nicht sind, und

zwingt es zu peinlicher Anstrengung, wie es ein ander Mal sein leibliches Substrat zwingt, unter Muskelschmerzen und sonstiger Qual sich eine zusammengesetzte Bewegung einzuüben. Wem die grundlegende Thatsache der Metaphysik gegenwärtig ist, dass keine Anordnung und Bewegung von Materie das Bewusstsein auch nur in seiner einfachsten Form je wird erklären können, der wird die Forderung nicht einmal zu Ende denken, Vorgänge dieser Art mechanisch zu begreifen.

Unterschied zwischen Hirnübung u. Uebung der Muskeln und anderer Gewebe.

Dies schliesst bekanntlich nicht aus, dass wir sie, wenigstens in der Idee, bis zum Spiel der Uratome unserer jetzigen Elemente durchschauen, etwa wie Hr. CLAUSIUS vor unserem geistigen Auge die Molekeln in einer Gasmasse ihre Kreuz- und Quersprünge vollführen lässt; und Ein wichtiges Ergebniss können wir sogar schon sicher vorwegnehmen: eben den schon betonten, grundlegenden Unterschied zwischen Uebung des Centralnervensystems und Uebung der Muskeln, der Bindesubstanzen u. s. w. Während es bei diesen Geweben sich um nutritive und formative Reizung handelte, bedeutet beim Centralnervensystem Uebung in erster Linie Geläufigmachung gewisser Molecularbewegungen, theils durch Regulirung und angemessene Verstärkung der sie erzeugenden Impulse, theils durch Beseitigung ihnen ursprünglich entgegenstehender Hindernisse. Keinesweges soll damit gesagt sein, dass die gefässreiche graue Substanz nicht auch durch die ihr zustehende Thätigkeit nutritiv gereizt werde; Alles spricht dafür, dass ohne angemessene Thätigkeit graue Substanz wie Muskel verkümmert. Aber jene Geläufigmachung bestimmter Bewegungsformen mit

einem bestimmten zeitlichen Verlauf ist das hier neu hinzutretende, für Uebung des Centralnervensystems bezeichnende Moment.

Gleichnisse zur Versinnlichung der Hirnmechanik bei der Uebung.

Das leichtere Abrollen einer häufig wiederholten Molecularbewegung in den Ganglienzellen kann man sich durch das Bild eines Wasserrinnsals oder einer Steinschurre versinnlichen, in denen durch unaufhörliches Hinabstürzen des Wassers, des Schnees, der Steine in derselben ursprünglich grob angelegten Bahn diese schliesslich so ausgearbeitet und geglättet wurde, dass fortan Wasser, Schnee, Steine, sobald sie nur in's Fallen geriethen, auf nahe congruenten Wegen, sicherer und schneller unten anlangen. Alle Maschinen vervollkommnen sich mit der Zeit durch Abschleifung kleiner Rauhigkeiten, so dass ihr Gang ein mehr gleichmässiger oder periodisch sich ändernder wird. Da sie später durch Abnutzung klapperig werden, haben sie scheinbar ein Alter der Entwickelung, eins der Blüthe und eins des Verfalls; und TIEDE sprach von seinen Chronometern wie von Lebewesen mit zeitlichem Verlauf. Um die Geläufigmachung der Molecularbewegungen in den Ganglienzellen dem Verständniss näher zu bringen, pflegt man auch daran zu erinnern, dass der Ton einer Geige durch längeren Gebrauch sich verschönt, wie umgekehrt nicht von Zeit zu Zeit gedehnter Kautschuk brüchig wird. Das Lehrreiche dieser Gleichnisse liegt in ihrer Armseligkeit. Sie zeigt uns ganz das hoffnungslos Unzureichende unserer Einsicht gegenüber solchen Geheimnissen.

Einen besonders räthselhaften Fall von Uebung des Centralnervensystems, der die vergleichsweise geringe Bedeutung

der Muskelübung abermals in helles Licht se'zt, theilte Hr. Fechner mit. Die Audoyer'sche Schreiblehrmethode besteht darin, dass der Schüler dieselben mit Bleistift vorgeschriebenen Buchstaben wohl zwanzigmal hintereinander mit der Feder überschreibt, und dass die Hand jedesmal mit einem gewissen Schwunge vom Ende des Schriftzuges im Bogen zu dessen Anfang zurückkehrt, um ihn ohne Pause von Neuem zu überschreiben. Nun hat Ernst Heinrich Weber an seinen Kindern beobachtet, dass mit der rechten Hand zugleich die linke etwas schreiben lernte, aber sie schrieb wie im Spiegel[32]. Man versteht nicht wie der rechte Hirntheil an Uebung gewann, ohne dass während des Uebens sich die linke Hand bewegte.

Gründe wider Verwerthung der Uebung in der Phylogenie.

Aber gleichviel ob wir es verstehen oder nicht, der Mensch also ist fähig, durch Uebung sich selber zu vervollkommnen. Seine Muskeln macht sie stärker und ausdauernder, seine Haut wappnet sie gegen allerlei Unbill, durch Uebung werden seine Glieder geschmeidiger, seine Drüsen ausgiebiger. Sein Centralnervensystem befähigt sie zu den verwickeltesten Leistungen; sie schärft seine Sinne, und durch sie auf sich zurückwirkend vermag selbst sein Geist die eigene Spannkraft und Gewandtheit zu erhöhen. Zu unserem Ausgangspunkt zurückkehrend, fragen wir nun: Ist nicht dies eins der Mittel, vielleicht das vorzüglichste, wodurch die Gesammtheit der Lebewesen eine Selbstvervollkommnungsmaschine wird? Wie zum Krystall die ihn zusammensetzenden Theilchen gleicher Structur und physikalischer Beschaffenheit, wie zum Gesammtorganismus die Elementarorganismen, deren Leben sein Leben ausmacht, so verhalten sich zur gesammten organischen Natur die ein-

zelnen Lebewesen, d. h. Eigenschaften und Leistungen der Gesammtheit sind die Summe der Leistungen und Eigenschaften des Einzelnen; und wenn das einzelne Lebewesen sich durch Uebung vervollkommnet, erklärt dies nicht ausreichend auch den Fortschritt der Gesammtheit? Wie einleuchtend diese Vorstellung scheine, bei näherer Prüfung stösst sie auf ernste Schwierigkeiten.

Erstens sind nur die an sich schon hoch entwickelten Thiere übungsfähig oder, was auf dasselbe hinausläuft, erziehbar. Nach den allgemein verbreiteten Genossen des Menschen, Pferd und Hund, ist das erziehbarste Thier wohl der Elephant. Den Umgang mit den Affen an Bord des »Rurik« fand CHAMISSO ungemein belehrend, „denn" — wie CALDERON von den Eseln sage — „sie sind ja Menschen fast"; und er machte die tiefe Bemerkung, dass sie es zu Allem bringen könnten, fehlte ihnen nicht die Eigenschaft, welche NEWTON für einerlei mit dem Genie hielt: Ausdauer. Räuber mit Ausnahme des Cheetah's *(Felis jubata)*, Wiederkäuer, Nager zeigen nur geringe Erziehbarkeit, doch hält Hr. FRITSCH den Zugochsen am Cap fast für klüger als das Pferd, und in Brasilien und Tübet werden Schafe zum Lasttragen abgerichtet. Höher stehen wieder unter den Vögeln die Papageien, Staare, Dompfaffen, Canarienvögel; der Falke tritt dem Cheetah als abrichtbarer Räuber zur Seite. Chamaeleonten, Schlangen, sogar Karpfen sind noch einigermaassen erziehbar. Die Abrichtung der Flöhe ist wohl nur eine scheinbare, sie machen ihre Künste stets unter gleichem Zwang. Auf alle Fälle zeigt die unermessliche Schaar der übrigen Lebewesen keine Erziehbarkeit mehr, und zwar weil jedes Thier in seinem Kreise keiner Erziehung

bedarf; was wir Instinct, Kunsttrieb nennen, gewährt den Thieren ohne Bemühung des einzelnen mehr als alle Uebung vermöchte. Welche Uebung könnte die Vögel wärmere Nester bauen, sicherer den Südweg finden, könnte Bienen ihre geometrische, Spinnen ihre mechanische Aufgabe richtiger lösen lehren? Instinct und Perfectibilität ergänzen sich gleichsam in der aufsteigenden Thierreihe zu einer wachsenden Summe, so dass, je mehr Instinct zurücktritt gegen Perfectibilität, auf um so höherer Stufe steht das Lebewesen.

Obschon zweitens die genannten Thiere, und immerhin noch viel andere, übungsfähig und erziehbar sind, üben und vervollkommnen sich die Thiere doch nicht selber, sondern erst wenn der Mensch sie in seine Schule nimmt. Daher die Thiere um ihn her um so weniger erziehbar erscheinen, auf je tieferer Stufe er selber blieb. Höhere Menschenrassen hätten die schönen Einhufer Zebra und Quagga gewiss gezähmt; der von HANNIBAL über die Alpen geführte Elephant fiel mit dem nördlichen Afrika in Wildheit zurück. Nur nutritiver und formativer Reizung entsprungene Vortheile, welche ein Thier in der Wildniss erwürbe, kämen also hier in Betracht, und diese müssten, um zur Vervollkommnung in einer Reihe von Geschlechtern zu führen, erblich sein.

Dies scheint nun aber drittens auch nicht zuzutreffen. Wie viel Generationen von Hunden man Schwanz und Ohren abhaue, Ohren und Schwanz kehren bei jedem Wurf wieder. Die Verstümmelung, welche semitische Rassen seit hundert Menschenaltern an ihren männlichen Kindern vornehmen, und welche der Islâm einem grossen Theil der Be-

völkerung der Alten Welt aufdrängte, bürgerte sich in der Natur ebenso wenig ein, wie die Folgen der Verletzung, welcher bei der ganzen Menschheit das Weib, um Mutter zu werden, jederzeit unterlag. Wenn nun künstliche Defecte nicht erblich sind, wie dürfen wir annehmen, dass jene künstlich erworbenen Veränderungen, die sich als günstige Folgen der Uebung einstellen, durch Ei und Samen sich auf die Nachkommen übertragen?

Gründe für Verwerthung der Uebung in der Phylogenie.

Diesen Gründen lassen sich folgende Erwägungen entgegensetzen. Obschon durch äussere Gewalt herbeigeführte Verstümmelungen nicht erblich sind, sehen wir doch unstreitig erworbene innere Veränderungen nur zu sicher sich vererben: das Heer der erblichen Krankheiten. Nachdem die Cellularpathologie bewies, dass die mannigfaltigsten erblichen Erkrankungen der Gewebe, die bösartigsten wie die harmlosesten Formen, sich innerhalb des einmal gegebenen Typus bewegen, scheint der Unterschied am Tage zu liegen, welcher eine künstliche Verstümmelung von einer auf Nichtgebrauch beruhenden Rückbildung trennt, und verständlich zu werden, warum bei zahmen Kaninchen, von denen viel Geschlechter sich des Ohrenspitzens entschlagen konnten, die Ohrmuskeln schwinden und die Ohren schlaff herabhängen; warum bei unterirdischen und bei Höhlenthieren Auge und Sehsinnsubstanz verkümmern. Wenn aber so die innerhalb des Typus der Art sich haltende Rückbildung durch fehlende Uebung erblich wird, können auch auf nutritiver und formativer Reizung beruhende Bildungen, die ebenso nothwendig innerhalb des Typus der Art bleiben, sich vererben. Vollends scheint dies der Fall zu sein mit

der Einarbeitung des Centralnervensystems in gewisse Bewegungsformen, wovon das Scheuwerden der anfangs zutraulichen Vögel auf früher unbewohnten Inseln ein classisches Beispiel giebt.

Allerdings werden die Thiere in der Freiheit nicht, wie unter menschlicher Zucht, zu bestimmten, oft wiederholten Leistungen gezwungen; doch treiben Hunger und Liebe, Feinde, Kälte, Dürre u. d. m. sie ebenso zu häufiger Ausführung bestimmter Handlungen. So könnte sich schliesslich die von uns Kunsttrieb genannte angeborene Meisterschaft stufenweise durch Uebung ausgebildet haben, um so leichter, als mit Ausübung geläufig gewordener Bewegungsreihen ein gewisses Behagen verbunden ist.

Wo dann der Kunsttrieb für Erhaltung der Art alles Nöthige thut, ist für weitere Vervollkommnung, oder für Entwickelung nach neuen Richtungen hin, kein Raum mehr, und die Art bleibt auf der erlangten Stufe stehen, wie Bienen und Spinnen so lange der Mensch sie kennt. Man kann dreist behaupten, dass im Nervensystem dieser Thiere längst keine anderen Actionen von Ganglienzellen mehr möglich sind, als die ihren besonderen, instinctmässigen Handlungen dienen. Wie die Fabrikarbeiterin aus Newcastle-on-Tyne im Auswanderer-Bureau in New-York auf die Frage, welche Arbeit sie verstehe, antwortete: „Feilen packen!“ so erkaufen Thiere mit vollendetem Kunsttrieb ihre Meisterschaft durch eine Einseitigkeit, die, weil sie nichts mehr lernen können, den Schein erweckt, als hätten sie nie gelernt. Uebungsfähigkeit tritt in der Thierwelt erst hervor, wo Erhaltung des Einzelwesens und der Art durch äussere und innere Umstände so gesichert ist, dass das

Thier, um zu bestehen, nicht mehr gleichsam einseitig auszuwachsen braucht.

So stände uns denn frei, mit einigem Schein von Berechtigung uns zu denken, dass die Stärke der Flug- und Grabemuskeln, die verdickte Oberhaut an Handteller und Fusssohle, die Schwielen am Greifschwanz und dem Sitztheil der Affen, die Knochenvorsprünge zum Ansatz der Muskeln und ähnliche Dinge mehr, auf den vererbten Folgen nutritiver und formativer Reizung beruhen, während die mannigfaltigsten angeborenen Kunstfertigkeiten sich auf vererbte Verkettung von Actionen der Ganglienzellen zurückführen lassen; handle es sich um die Welle, welche der Gymnotenflosse oder den tausend Füssen der Assel scheinbar rein mechanisch entlang läuft, oder um die kluge Geberde des französischen Hühnerhundes, der ungelehrt, ohne Vorbild, im subtropischen Gestrüpp die Eidechse steht, wie seine Eltern das Rebhuhn auf der Ebene von Saint-Denis[33]. Mit Hrn. HERBERT SPENCER[34] in demselben Gedanken mich begegnend, den ich jedoch schärfer gefasst zu haben glaube, führte ich bei früherer Gelegenheit aus, wie in solcher Vererbung anerzogener Fähigkeiten des Centralnervensystems möglicherweise die schliessliche Versöhnung der grossen Gegensätze der Erkenntnisstheorie, der empiristischen und der nativistischen Ansicht, liege[35].

Aber neben Uebung ist natürliche Zuchtwahl nicht zu entbehren.

Neben der Vervollkommnung durch Uebung aber würde, um die Zweckmässigkeit der organischen Natur zu verstehen, die Vervollkommnung durch natürliche Zuchtwahl aus dreifachem Grunde nicht zu entbehren sein. Erstens giebt es zahllose Anpassungen, — ich nenne nur die sogenannten

sympathischen Färbungen —, für welche die natürliche Zuchtwahl, nicht die Uebung, eine Erklärung zu bieten scheint. Zweitens ermangeln die in ihrer Art nicht minder als die Thiere zweckmässigen Pflanzen naturgemäss der Uebung. Einige auf nutritive und formative Reizung zurückzuführende, an die Schwielen erinnernde Erscheinungen im Pflanzenleben gehören mehr dem Gebiet der Heilung und Wiederherstellung an, welches an diesem Punkte mit dem der Uebung nahe zusammenhängt. Endlich drittens bedürfen wir der natürlichen Zuchtwahl, um die Entstehung der Uebungsfähigkeit selber zu erklären.

In der That, die Nützlichkeit der Uebung in ihren verschiedensten Gestalten ist an sich ein tiefes Problem. Wollen wir nicht zugeben, was wir wissenschaftlich nicht dürfen, dass Zweckmässiges anders als mechanisch entstand, so müssen wir schliessen, dass im Kampf um's Dasein die Lebewesen obsiegten, welche durch Ausübung ihrer natürlichen Verrichtungen zufällig ihre Befähigung für diese Verrichtungen steigerten oder dies mehr als andere thaten, und dass die so begünstigten Wesen diese ihre glückliche Gabe auf ihre Nachkommenschaft zu fernerer Steigerung übertrugen. So entstand eine übungsfähige Thierwelt; so schuf sich die natürliche Zuchtwahl selber in der Uebung ein wichtiges Hülfsmittel; endlich so ward die Gesammtheit der Lebewesen, gleich dem Einzelnen, zur Selbstvervollkommnungsmaschine.

Kritik von Hering's Identificirung von Vererbung und Gedächtniss.

Hr. Ewald Hering ward gleichfalls zur Annahme geführt, „dass auch solche Eigenschaften eines Organismus sich „auf seine Nachkommen übertragen können, welche er selbst

„nicht ererbt, sondern erst unter den besonderen Verhält-
„nissen, unter denen er lebte, sich angeeignet hat, und dass
„infolge dessen jedes organische Wesen dem Keime, der sich
„von ihm trennt, ein kleines Erbe mitgibt, welches im in-
„dividuellen Leben des mütterlichen Organismus erworben
„und hinzugelegt wurde zum grossen Erbgute des ganzen
„Geschlechts.“[36] Je vollkommener diese Auffassung sich mit der eben entwickelten deckt, um so mehr beklage ich, Hrn. Hering nicht folgen zu können, wenn er die Fähigkeit der Lebewesen, erworbene Eigenschaften zu vererben, als ein Grundvermögen der organischen Materie hinstellt, und dies als „Reproductionsvermögen“ für einerlei mit dem Gedächtniss erklärt. Die mannigfachen Vorgänge, auf denen die verschiedenen Arten der Uebung beruhen, zum Ausdruck eines Grundvermögens zu machen, erscheint mir mehr als verdunkelnde, denn als lichtbringende Verallgemeinerung. Zwischen Vererbung erworbener körperlicher Eigenschaften und dem Gedächtniss findet Hr. Hering das *tertium comparationis* in der Reproduction. Ich sehe aber keine Aehnlichkeit zwischen dem leichteren Abrollen eines bestimmten Molecularvorganges in Ganglienzellen des Einzelwesens, — was Gedächtniss ist —, und der Wiederkehr im Erzeugten einer im Erzeuger von aussen her bewirkten Molecularanordnung, — was Vererbung erworbener Eigenschaften wäre; und sähe ich sie, so träte sie für mich zurück gegen den Unterschied, dass, wie der Name sagt, Gedächtniss nur denkenden Wesen zukommt. Hrn. Hering's unbewusstes Gedächtniss ist ein Seitenstück zu den Ideen, welchen man seit Platon, zum Schaden für die Wissenschaft, gestaltende Kraft in der „gross' und kleinen Welt“ beimaass,

oder zur Lebenskraft, vor deren Blick alle Räthsel der Physik und Chemie offen liegen sollten. Das unbewusste Gedächtniss wird mir auch dadurch nicht annehmbarer, dass Hr. HAECKEL sich seiner eifrig bemächtigte und ihm eine wichtige Rolle in seiner Plastidultheorie ertheilte[37].

Schwierigkeit die Vererbung erworbener Eigenschaften zu begreifen.

Für um so bedenklicher halte ich gerade hier das Spiel mit grundlosen Analogien, als schliesslich nicht stark genug betont werden kann, dass das Vererben erworbener Eigenschaften, welches wir uns oben mit DARWIN, HERBERT SPENCER, HERING und vielen Anderen als unter gewissen Bedingungen möglich und wirklich dachten, bei näherer Ueberlegung sich als völlig unbegreiflich herausstellt.

Zwar verdanken wir der mechanischen Gastheorie richtigere Vorstellungen über Kleinheit und Zahl der Molekeln, und die Zahl der in Ei und Samenfaden möglichen Anordnungen wuchs dadurch in's Ungemessene. Denkt man sich den Kopf eines Samenfadens so gross wie den „Great Eastern", und diesen Raum ganz erfüllt mit Räderwerk so fein wie das der kleinsten Damenuhr, so giebt dies Bild noch lange keine Vorstellung von der letzten Gliederung der Materie. So wird klar, dass im Kopf eines Samenfadens Raum und Gelegenheit ist für die unendlich viel Anordnungen und verschiedenen Bewegungen von Molekeln, auf denen zuletzt die unendlich viel Typen und Eigenschaften beruhen, welche jenes scheinbar so einfache Gebilde überträgt.

Dass elterliche Dyskrasien sich durch das Blut den Keimen in Hoden und Eierstock mittheilen, kann man sich dann allenfalls noch vorstellen. Aber nun sei eine Ganglien-

zellen-Gruppe im Gehirn so zu sagen auf eine bestimmte Molekel-Tanzfigur eingespielt. Das Blut kann dadurch nicht verändert sein. Folglich müssen die Fäden des Plexus spermaticus internus auf die Samenzellen in den Samencanälchen, die Eizellen in den nachwachsenden GRAAF'schen Bläschen so wirken, dass bei der Entwickelung jene Einübung sich am Ei, am Samenfaden ausprägt, und dass sie nach Jahren in der entsprechenden Ganglienzellen-Gruppe des aus jenem Ei, oder unter Mitwirkung jenes Samenfadens gewordenen Menschen oder Thieres das leichtere Zustandekommen jener selben Molekel-Tanzfigur nach sich zieht. Wie der Plexus spermaticus internus, der noch dazu mit dem Gehirn nur in der lockersten Verbindung steht, dies fertig bringen soll, ist unerfindlich. Das Versehen der Schwangeren ist fast ebenso wahrscheinlich. Nicht günstiger stehen die Dinge für die auf nutritiver und formativer Reizung beruhenden Arten der Uebung.

Wie schon angedeutet, scheint es, als könne man sich, um die Vererbung erworbener Eigenschaften zu begründen, auf das Beispiel erblicher Krankheiten berufen, von denen unsere Progenitoren aller Wahrscheinlichkeit nach frei waren, welche also erst die höher entwickelte Menschheit heimsuchten, und deren Vererbung folglich der Vererbung erworbener Eigenschaften gleich käme. Doch ist noch fraglich, ob der erste epileptische Anfall, die erste Migraine auf Schädlichkeiten beruhten, welche einen gesunden Erwachsenen trafen, und ob nicht vielmehr die Anlage dazu im Ei oder in den Samenfäden entstand, aus denen jener Mensch ward. Hr. BROWN-SÉQUARD glaubt Meerschweinchen erbliche Epilepsie gemacht zu haben[38]. Bis zur Be-

stätigung dieser Angabe bleibt, wollen wir ehrlich sein, die Vererbung erworbener Eigenschaften eine lediglich den zu erklärenden Thatsachen entnommene, und noch dazu in sich ganz dunkle Hypothese, welche auch durch Hrn. DARWIN's „Pangenesis" nur zweifelhaftes Licht erhält[39].

Praktische Folgerungen aus der Lehre von der Uebung.

Ich glaube jetzt, meine Herren, den Ausspruch gerechtfertigt zu haben, durch welchen ich meine Absicht, von der Uebung zu reden, bei Ihnen einführte, dass nämlich ihr ein Platz auf der Tagesordnung der Wissenschaft gebühre; doch brauche ich wohl kaum noch ausdrücklich zu sagen, wie weit ich von der Meinung entfernt bin, zur Erledigung des Gegenstandes etwas Wesentliches beigebracht zu haben. Nur soviel halte ich für erreicht, dass die etwaige phylogenetische Rolle der Uebung und der Gang der zu liefernden Beweise hier schärfer bestimmt ist, als es wohl sonst in den Darstellungen der DARWIN'schen Lehre der Fall zu sein pflegt. In dem unermesslichen, nach Umsturz der zoologisch-palaeontologischen Glaubenslehre durch DARWIN der Forschung eröffneten Felde, dessen Urbarmachung die Pflugschar vieler Generationen beschäftigen wird, haben wir einen Punkt deutlicher bezeichnet, wo dringende Arbeit für sie ist. Dagegen dürfte für die Beurtheilung einiger die Uebung betreffenden praktischen Fragen im Vorigen schon jetzt ein sicherer Grund gelegt sein.

Das Deutsche Turnen.

Ueber die Wichtigkeit der Leibesübung für die moderne Culturmenschheit sind Alle einig. Mit den ritterlichen Waffenspielen des Mittelalters, an denen sich übrigens stets

nur eine verschwindend kleine Minderzahl betheiligte, war die körperliche Erziehung mehr und mehr in Verfall gerathen. JEAN-JACQUES ROUSSEAU gab durch seinen Erziehungsroman den Anstoss zu einer Bewegung, welche besonders in Deutschland rasch um sich griff, und, getragen durch die nationalen und kriegerischen Strebungen des Befreiungskampfes, in das Deutsche Turnen auslief[40].

Das Schwedische Turnen.

Ein halbes Jahrhundert lang hatte man bei uns Leibesübungen in dieser Form getrieben, da wurden Zweifel gegen deren Zweckmässigkeit erhoben. Dem Deutschen Turnen setzte man eine theoretisch ersonnene Form der Leibesübung, das sogenannte Schwedische Turnen, emphatisch Gymnastik sich nennend, entgegen, deren Grundgedanke war, die Uebungen auf möglichst einfache, wenngleich mannigfaltige Bewegungen zu beschränken. Indem solche Bewegungen Widerständen entgegen ausgeführt wurden, sollte methodische Stärkung aller einzelnen Muskeln, und das wahrhafte Ideal eines athletischen Muskelsystems erreicht werden.

Der Englische Sport.

Noch von einem anderen Standpunkt aus hört man die Zweckmässigkeit des Deutschen Turnens beanstanden. Die europäische Nation, welche in körperlicher Ausbildung voransteht und auf körperliche Tüchtigkeit stets den grössten Werth legte, die Engländer, haben bis auf die neuere Zeit nichts dem Deutschen Turnen Aehnliches gekannt. Während der französischen Revolution und des Kaiserreiches noch mehr als sonst vom Festland geschieden, wurden sie von der durch ROUSSEAU angebahnten Bewegung wenig berührt. Am wenigsten konnten JAHN's etwas deutsch-chauvinistisch

gefärbte Bestrebungen dort Eingang finden. Aber die Engländer bedurften des Turnens auch weniger als die Nationen des Festlandes. Dank dem Landleben der begüterten Klassen und dem gemeinsamen Aufwachsen der männlichen Jugend in öffentlichen Anstalten hatte sich bei ihnen eine Anzahl nationaler Spiele und Wettkämpfe, Reiten, Rudern, Ballspiel in mehreren Formen ausgebildet, welche in der Mannigfaltigkeit der dabei vorkommenden Bewegungen erfahrungsmässig eine vorzügliche Schulung gewähren: wie die Thaten der englischen Bergsteiger, denen jüngst der Chimborazo erlag, genugsam beweisen. Die leidenschaftliche Theilnahme weit und breit in Sir CHARLES DILKE's „Grösserem Britannien" an dem jährlichen Wettkampf zwischen den dunkelblauen Oxforder und den hellblauen Cambridger Ruderern auf der Themse kann nur mit der Begeisterung der Hellenen für ihre nationalen Kampfspiele verglichen werden, und stachelt die Jugend zu höchster Anspannung an.

Hier haben wir das andere Extrem. Das κατ' ἐξοχήν praktische Volk verschmäht unsere für seinen Geschmack auch noch zu theoretischen Leibesübungen; die Engländer verstanden wenigstens früher gar nicht, wenn man auf die Frage, welchen Sport denn wir treiben, ihnen einen Begriff von unseren Geräthübungen beizubringen suchte.

Vorzüge des Deutschen Turnens.

Beurtheilt man, mit unserer Einsicht in das Wesen der Leibesübung, deren drei Formen, das Deutsche Turnen, das Schwedische Turnen und den Englischen Sport, so ergiebt sich zunächst der völlige Unwerth der zweiten Form für die körperliche Ausbildung einer gesunden Jugend. Wir fanden, dass Leibesübung nicht allein, wie es bei oberflächlicher Be-

den sittlichen Ernst einer Bemühung, welche die Selbstvervollkommnung ohne unmittelbaren praktischen Nutzen sich als ideales Ziel vorsetzt, worin wir ja auch die Ueberlegenheit der im Deutschen Gymnasium erstrebten geistigen Erziehung sehen. Sondern die sinnreiche, durch eine lange Erfahrung bewährte und geläuterte Auswahl der Deutschen Uebungen hat auch unbestreitbar eine grössere Gleichmässigkeit der körperlichen Ausbildung zur Folge, als sie da erreicht werden kann, wo, wie in England, der Einzelne, seinen zufällig bestimmten Neigungen folgend, sich mit ehrgeiziger Leidenschaft beliebig auf Rudern oder Reiten, auf Ballspiel oder Bergsteigen legt. Der nach deutscher Art durchturnte jugendliche Leib hat den ungemeinen Gewinn, dass er, wie ein tüchtig geschulter Mathematiker mit Methoden für jedes Problem, mit bereiten Bewegungsformen für jede Körperlage versehen ist. Beispielsweise lasse man den englischen und den deutschen Knaben auf einer Bahn mit Hindernissen bei einem Zaun anlangen. Gewiss wird der Engländer irgendwie hinüber klettern. Je nach der Höhe des Zaunes springt oder klimmt und stemmt der Deutsche in den Stütz und macht eine Wende. Und nichts verhindert den Deutschen Turner, von seiner mehr theoretischen Einübung zu beliebigen praktisch unmittelbar verwerthbaren Uebungsformen fortzuschreiten, in denen er, da er lernen lernte, bald die durch seine natürliche Anlage ihm vergönnte Fertigkeit erlangt, wie uns gesagt wird, dass der Gymnasiast es im Laboratorium bald dem Realschüler gleichthut.

Nach alledem kann kein Zweifel sein: das Deutsche Turnen in seinem weisen Gemisch von Theorie und Praxis erscheint als die glücklichste, ja als endgültige Lösung der

grossen seit ROUSSEAU die Pädagogik beschäftigenden Aufgabe. Eine Wahrheit, die nach kurzer Bewölkung jetzt auch wohl kaum noch bestritten wird, deren physiologischen Grund aber erst Wenige verstanden.

Uebrigens bemerke ich, dass ich die sogenannten Ordnungsübungen hier nicht mit zum Deutschen Turnen rechne, welche, als Vorübung zum Exerciren überschätzt und eine Faulbank für unzulängliche Turnlehrer, meiner Meinung nach in den Kindergarten gehören.

FECHNER'S Gesetze der Uebung.

In der Kenntniss der Gesetze der Uebung wurde seit MILO's von Kroton berühmtem Experiment mit dem Kälbchen kaum ein Fortschritt gemacht. Doch verdanken wir dem Schöpfer der Psychophysik auch den Anfang der hier möglichen Untersuchung. Hr. FECHNER hat zwei Monate lang täglich ein Paar $9^1/_2$ Pfund schwere Hanteln nach dem Takt eines Secundenzählers aus der gesenkten Lage der Arme über den Kopf erhoben, gesenkt und wieder erhoben, bis Ermüdung ihn aufzuhören zwang. Die Curve, deren Ordinaten die tägliche Zahl der Hebungen angaben, ist in doppelter Beziehung lehrreich. Erstens schien anfangs die Uebung nicht zu fruchten, dann plötzlich trat ihr Erfolg hervor, doch wurde bald ein Grenzwerth erreicht. Aehnlich ging es VOLKMANN bei Sinnenübung. Zweitens steigt Hrn. FECHNER's Uebungscurve nicht stetig, sondern sägeförmig an, weil bald Ermüdung, bald wachsende Uebung überwiegt[41]. Erfahrungen, welche bei Beurtheilung der an Rekruten zu stellenden Anforderungen nützlich sein können.

Wie der Einzelne, meine Herren, sind auch ganze Völker übungsfähig und erziehbar; und auch hier bringt es ursprünglich scheinbar höhere Begabung oft nicht so weit, wie ausdauernde Uebung. Die harte, zähe norddeutsche Volksart gleicht dem wenig versprechenden, nur durch hartnäckige Arbeit bezwungenen Lande, das wir bauen. Unter den Völkern ist das Preussische der *self-made Man.* Aber doch nicht ohne eine von der Gunst des Geschicks ihm gesandte Hülfe hat es sich „gemacht." Vielmehr es wurde gemacht, erzogen, geübt, durch die in der Weltgeschichte einzige, in Kaiser WILHELM gipfelnde Reihe seiner Fürsten. Der heutige Gedenktag erinnert an eine der zahllosen Thaten weiser Fürsorge, deren segensreichen Früchten wir in dieser Stadt, in diesem Staat überall begegnen. Diese Anstalt, geschaffen als Preussen noch die durch das Hinscheiden eines unvergleichlichen Herrschergenies bedenklich verwaiste Kleinmacht war, ist mit dem Staat an Bedeutung und an Sicherheit der Ziele gewachsen, und jetzt die Pflanzschule der Aerzte für den weitaus grössten Theil des preussisch-deutschen Heeres und für die Kaiserlich deutsche Kriegsflotte. Ob Schüler oder Lehrer, jeder von uns fühlt, wie mit dieser gehobenen Stellung der Schule seine Verpflichtung wuchs, durch unablässige gewissenhafte Uebung sich selber für die Zwecke des Gesammtwohls zu vervollkommnen.

ANMERKUNGEN.

[1] (S. 5) The Decline and Fall of the Roman Empire. Verbatim Reprint. In three Volumes. Chandos Library. London. vol. I. p. 24.

[2] (S. 6) Ueber die Erhaltung der Kraft, eine physikalische Abhandlung u. s. w. Berlin 1847. S. 3.

[3] (S. 8) Vergl. E. du Bois-Reymond, Darwin *versus* Galiani. Rede in der öffentlichen Sitzung der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zur Feier des Leibnizischen Jahrestages am 6. Juli 1876. Monatsberichte der Akademie. 1876. S. 385; — besonders abgedruckt: Berlin bei Hirschwald, 1876. — E. du Bois-Reymond, die sieben Welträthsel. Rede in der öffentlichen Sitzung der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zur Feier des Leibnizischen Jahrestages am 8. Juli 1880. Monatsberichte 1880. S. 1054.

[4] (S. 9) Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. 1849. S. 83.

[5] (S. 9) Mechanische Leistung, Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. Leipzig 1864. S. 113 ff.

[6] (S. 10) Edinburgh Monthly Journal of Medical Science. May 1841. p. 327. — Cfr. The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. vol. III. London 1839—1847. Article: Muscular Motion, p. 520.

[7] (S. 10) Comptes rendus etc. 3 Novembre 1873. t. LXXVII. p. 1030; — Archives de Physiologie normale et pathologique, par Brown-Séquard, Charcot et Vulpian. 2me Série. t. I. 1874. p. 5.

[8] (S. 10) Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre. 4. Aufl. Berlin 1871. S. 364.

[9] (S. 11) Sigmund Weiss, zur Statik des Glycogens im Thierkörper. Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXIV. II. Abth. Juli 1871. S. 284 ff.

[10] (S. 11) Chemische Untersuchung über das Fleisch und seine Zubereitung zum Nahrungsmittel. Heidelberg 1847. S. 36.

[11] (S. 12) Berichte der mathematisch-physischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1869. S. 189.

[12] (S. 12) Tetanus. Eine physiologische Studie. Leipzig 1865.

[13] (S. 12) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1870. S. 615 ff.

[14] (S. 13) Vergl. Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel u. s. w. 2. Aufl. Giessen 1859. S. 252.

[15] (S. 15) Zur Kenntniss der Wärmeregulirung bei den warmblütigen Thieren. Programm u. s. w. Erlangen 1872. S. 24.

[16] (S. 16) Die Cellularpathologie u. s. w. S. 382. 384.

[17] (S. 16) H. N. Moseley, Notes of a Naturalist on the „Challenger" etc. London 1879. p. 9.

[18] (S. 17) Journal of Researches during the Voyage of H. M. S. Beagle round the World etc. Second Edition. London 1845. p. 192; — Moseley, l. c. p. 554.

[19] (S. 17) Xenophontis Opuscula politica equestria venatica etc. Rec. G. A. Sauppe. Lipsiae 1838. — De Re equestri. cap. IV. 3. 4. p. 213. 214.

[20] (S. 17) P. L. Courier, Oeuvres complètes etc. Paris 1861. p. 397 Note 2.

[21] (S. 17) Virchow, die krankhaften Geschwülste. Dreissig Vorlesungen u. s. w. Bd. II. Berlin 1864—1865. S. 71. 72; — F. Busch, die Osteoblastentheorie auf normalem und pathologischem Gebiet. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. X. 1878. S. 81. 82.

[22] (S. 17) Ueber die Gestaltung der Gelenkflächen. Aus dem wissenschaftlichen Nachlasse des verstorbenen L. Fick. Mitgetheilt von A. Fick. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv u. s. w. 1859. S. 657.

[23] (S. 17) Rosenthal's Biologisches Centralblatt vom 31. Juli 1881 (I. Jahrg. No. 8) enthält eine Original-Mittheilung von Dr. Wilh. Roux in Breslau unter dem Titel: „Der Kampf der Teile im Organismus", worin (S. 249) über die Entstehung der Epiphysen-Structur dieselbe Vermuthung hingestellt wird, welche ich im Text angedeutet habe.

[24] (S. 18) Ueber Insufficienz der Länge der Muskeln für den Spielraum der Gelenke und über Kautschukmänner. Henle und Pfeufer, Zeitschrift für rationelle Medicin. 3. R. Bd. XXXIII. 1868. S. 141 ff.

[25] (S. 23) Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. II. 1. Abth. Coblenz 1837. S. 85.

[26] (S. 23) Handbuch der Physiologie u. s. w. A. a. O. S. 89.

[27] (S. 24) Archiv für Physiologie. 1881. S. 201.

[28] (S. 26) Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens. Aus dem Englischen übersetzt u. s. w. von J. D. Brandis. Hannover 1795. Bd. 1. 1. Abth. S. 347.

[29] (S. 27) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen u. s. w. Berlin bei Hirschwald. 1881. S. 22. 23.

[30] (S. 27) Sigmund Exner, Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen u. s. w. Wien 1881. S. 62; — Physiologie der Grosshirnrinde in Hermann's Handbuch der Physiologie. Bd. II. S. 336.

[31] (S. 28) Sigmund Exner, am zweiten oben angeführten Ort. S. 268. 269.

[32] (S. 32) Fechner in den Berichten der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-physische Classe. 1858. S. 70.

[33] (S. 37) Von meiner Frau als jungem Mädchen in Chile beobachtet.

[34] (S. 37) The Principles of Psychology. Second Edition. — Stereotyped. London and Edinburgh 1870. vol. I. p. 418 sq.

[35] (S. 37) E. du Bois-Reymond, Leibnizische Gedanken in der neueren Naturwissenschaft. Rede gehalten in der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zur Feier des Leibnizischen Jahrestages am 7. Juli 1870. Monatsberichte u. s. w. 1870. S. 852; — besonders erschienen bei Dümmler, Berlin 1871. S. 34. 35.

[36] (S. 39) Almanach der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 20. Jahrgang. 1870. Wien 1870. S. 269.

[37] (S. 40) Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin 1876. S. 40.

[38] (S. 41) Proceedings of the Royal Society of London. 1860. vol. X. p. 297. — Ueber angebliche Vererbung erworbener Augenaffectionen bei Kaninchen s. Deutschmann im Decemberheft des klinischen Monatsblattes für Augenheilkunde. (Nach einem Bericht in Hirschberg's Centralblatt für praktische Augenheilkunde. IV. Jahrgang. 1880. S. 437).

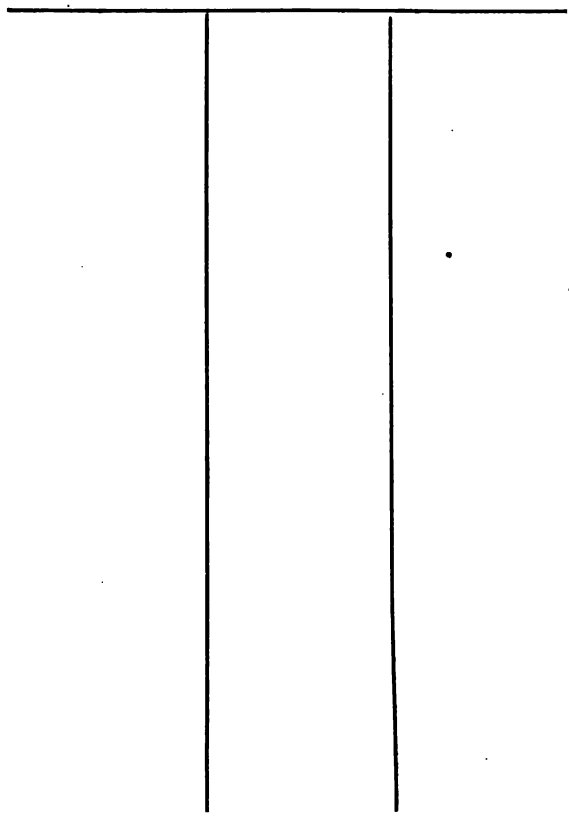
[39] (S. 42) The Variation of Animals and Plants under Domestication. London 1868. vol. II. p. 357 sq.

[40] (S. 43) Vergl. E. du Bois-Reymond, Friedrich II. und Jean-Jacques Rousseau. Rede in der öffentlichen Sitzung der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zur Feier des Jahrestages Friedrich's II. am 30. Januar 1879. Monatsberichte u. s. w. 1879. S. 90. 91; — besonders erschienen bei Dümmler, 1879. S. 60. 61.

[41] (S. 47) Berichte der mathematisch-physischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1857. S. 113.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below.



F301
D81
1881
Du Bois-
Über d
NAME